

УДК 669

А.П.Кизейков (5 курс, каф. СиС), В.А.Калмыков, к.т.н., доц.

РАФИНИРОВАНИЕ ЖИДКОЙ СТАЛИ МЕТОДОМ АСЕА-СКФ

Процесс АСЕА-СКФ был разработан шведскими фирмами. Первая установка заработала в январе 1965 года на заводе фирмы СКФ в Хеллефорсе. Эту установку можно рассматривать как одну из разновидностей металлургической печи, конструктивно объединяющей в себе устройство для перемешивания металла при дегазации в ковше с трехфазным дуговым нагревателем.

Ковш можно рассматривать в широком смысле как один из типов металлургической печи, поскольку почти при всех способах дегазации, исключая способ вакуумной разливки, металлургические операции осуществляют в ковше.

Цель проведенной работы заключалась в изучении зависимости сил перемешивания от параметров печи и индуктора; изучении влияния электромагнитного перемешивания на регулирование температуры КПП и на скорость гомогенизации после введения феррохрома в расплав; исследовании процессов рафинирования стали (десульфурации; удаления водорода и азота); исследовании раскисления толстолистовой стали, применяемой в атомной промышленности.

Сила перемешивания имеет большое значение в процессе рафинирования. Она зависит от параметров печи и индуктора. По экспериментальным данным можно заключить, что с увеличением диаметра индуктора сила перемешивания падает, но прежде чем делать какие-либо выводы, нужно учесть срок службы футеровки. Сам процесс перемешивания непрерывен в течение всего времени при рафинировании. Это приводит к выравниванию температуры во всем объеме. На основе опыта было установлено, что разница между действительной и заданной температурами в конце процесса рафинирования составляет $+0,8^{\circ}\text{C}$. Это считают одним из самых существенных факторов, влияющих на стабильность качества выплавляемой стали и снижение числа неметаллических включений.

На установке процесс раскисления проводят разными способами, в зависимости от требований к качеству стали. Например, в тех случаях, когда проводят дегазацию стали с целью удаления водорода, желательно, чтобы перед дегазацией она была слабо раскислена, так как выделение пузырьков СО способствует лучшему удалению водорода.

Поскольку сейчас мало выплавляется сталей, из которых не требуется удалять водород, а рассмотренный процесс дегазации позволяет проводить раскисление стали вместе с интенсификацией процесса удаления водорода благодаря образованию пузырьков СО, считают это основным процессом для получения высококачественных сталей.

Далеко не последнюю роль в процессе раскисления играет электромагнитное перемешивание. Перемешивание повышает число столкновений включений между собой, с огнеупорной футеровкой, а также со слоем шлака. Кроме того, на скорость всплывания частиц в шлаковый слой, обусловленную законом Стокса, накладывается скорость конвекционных потоков от перемешивания. Все это способствует повышению скорости удаления продуктов раскисления из расплава.

Изучая содержание кислорода в стали после рафинирования методом АСЕА-СКФ, видим низкую концентрацию его в готовой продукции.

Сталь для рафинирования заливают в КПП двумя способами в зависимости от марки. При использовании первого способа половину плавки 200 т конвертера заливают непосредственно в ковш, который устанавливают под конвертером. При втором способе

сталь из конвертера сначала выпускают в обычный сталеразливочный ковш, а из него уже переливают в КПР.

Выводы. Опыт эксплуатации установки АСЕА-СКФ на Ижорском заводе показал возможность качественного удаления углерода из низколегированных сталей (остаточное содержание не больше 0,03%).

В частности, необходимо отметить, что получена очень четкая перспектива по устранению дефектов, вызванных неметаллическими включениями и безусловно наблюдается низкое загрязнение металла водородом.